Aus der klinischen Abteilung des zahnärztlichen Institutes
der Universität Basel
Vorstand: Prof. Dr. O. Müller

Über die Anwendung von Adal und Tiranal zur indirekten Pulpaüberkappung

(klinische und histologische Studien)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

Hans Georg Immer

von Thun

PHILOGRAPHISCHER VERLAG / BASEL 1938

Aus der klinischen Abteilung des zahnärztlichen Institutes der Universität Basel
Vorstand: Prof. Dr. O. Müller

Über die Anwendung von Adal und Tiranal zur indirekten Pulpaüberkappung

(klinische und histologische Studien)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

Hans Georg Immer

von Thun

PHILOGRAPHISCHER VERLAG / BASEL 1938

Von der Medizinischen Fakultät Basel genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. O. Müller.

Tag der Promotion: 21. Dezember 1935.

Der Dekan: J. Staehelin.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Einleitung.

Der Zweck der indirekten Pulpaüberkappung ist die Erhaltung der gesunden Pulpa bei tief gehender Caries. Es wird dies durch medikamentöse Beeinflussung der schützenden Dentindecke zu erreichen versucht. Eine Entfernung der tiefst gelegenen Carieschichten und eine damit eventuell verbundene Eröffnung der Pulpa soll dadurch vermieden werden. Ferner soll die Pulpa nachher vor chemischen, bakteriologischen und thermischen Einflüssen geschützt sein.

Der Wert einer solchen immerhin problematischen Methode könnte beim hohen technischen Stande unserer Wurzelbehandlung fraglich erscheinen. Berücksichtigt man aber, daß das Schicksal eines devitalisierten Zahnes ungewisser ist als das eines vitalen, so dürften solche Bedenken dahin fallen.

Die geschichtliche Entwicklung der indirekten Pulpaüberkappung ist von Schilling an Hand der Literatur ausführlich dargestellt worden. Die bis heute erschienenen Arbeiten über Tiranal hat Flohr in einer diesbezüglichen eben erschienenen Abhandlung erwähnt. Über Adal ist meines Wissens bis dato keine Veröffentlichung erschienen.

Von den vielen Medikamenten zur indirekten Pulpaüberkappung sind Adal und Tiranal die zuletzt auf dem Markt erschienenen. Ich erhielt sie zur praktischen Untersuchung, wobei es mir frei stand, welchen Weg ich einschlagen wollte. Als in der Praxis stehend war die klinische Untersuchung belegt durch histologische Nachprüfung der gegebene Weg. Er erlaubte mir auch am besten Vergleiche zu ziehen und zu den bisherigen widersprechenden Ergebnissen über Tiranal Stellung zu nehmen.

Wenn ich Adal und Tiranal außer der Wirkung auf die Pulpa auch in ihrer Wirkung hinsichtlich Erleichterung der Cavitätenpräparation systematisch untersuchte, so geschah dies weil die bisherigen Arbeiten hierüber nur Hinweise machten, die Hersteller der Präparate aber die Erleichterung der Cavitätenpräparation besonders betonen.

Adal 210

von Regling und Robowski in Frankfurt an der Oder hergestellt, hat nach Angabe der Firma folgende qualitative Zusammensetzung:

Aethyliden acid. lact.
Alcohol abs.
Aqua dest.
Ol. menth. pip.

Die Wirkung erstreckt sich auf die chemische Auflösung cariöser Dentinmassen. Diese sollen mit Excavator und Wasserstrahl schmerzlos entfernt werden können. Ferner soll die Restcaries, bei deren Entfernung man die Pulpa eröffnen würde, belassen werden. Sie ist durch Adal so präpariert, daß nachträglich keine Schmerzen oder ein Pulpazerfall eintreten soll.

Tiranal 214

von den Lingner Werken AG. in Dresden hergestellt, ist eine klare braune Flüssigkeit, die vor Luft- und Lichtzutritt möglichst geschützt werden muß. Nach den Ausführungen von Schröder und Lehner ist Tiranal ein in verschiedenen Richtungen wirkendes Mixtum compositum, bestehend aus:

1. einem Kieselsäureester von hoher Diffusionskraft, stark schleimhautätzend. Er zerfällt durch Berührung mit Säuren und Alkalien in einen Alkohol und kolloidale Kieselsäure. Die letztere dringt als neutrale Gallerte im Zahnbein gegen die Pulpa vor, wobei sie erstarrend das Zahnbein anorganisiert.

   Die in der Cavität vorhandene Milchsäure der organischen Bestandteile der Caries besorgt die Aufspaltung. Damit ist der scheinbare Widerspruch der schleimhautätzenden Wirkung und der Pulpaunschädlichkeit des Tiranals erklärt.
2. Chloraminen, die bakterizid und gährungshemmend wirken.
3. löslichen Harzen, welche die Diffusion des Kieselsäureesters auf das cariöse Dentin beschränken.

Mit der Anorganisierung des cariösen Dentins kontrahieren sich gleichzeitig die oberflächlichen Schichten schollig, ihre Sensibilität wird ganz wesentlich herabgesetzt und sie können nahezu schmerzlos entfernt werden.

Methodik der klinischen Untersuchung.

Sämtliche Einlagen wurden an Patienten meiner Praxis gemacht. Der Jüngste war 5 Jahre, der Älteste 37 Jahre alt, die meisten waren zwischen dem 10. und 30. Lebensjahr.

Zur Feststellung der Indikation (nicht entzündlich veränderte Pulpa und geschlossene Dentindecke bei tief gehender Caries) wurden die Anamnese und der Zustand des Zahnes (Cariesgrad) aufgenommen, der Cavitätenboden mit der Sonde abgetastet, in Zweifelsfällen eine Röntgenaufnahme gemacht und die Pulpavitalität mit dem Schröder Induktionsapparat geprüft.

Den Induktionsapparat bezog ich vom Medizinhaus in Berlin. Als Stromquelle benutzte ich einen auf 2 Volt geladenen Akkumulator. Ein dazwischen geschaltetes Voltmeter gestattete mir stets die Spannung zu prüfen. Der Stromverbrauch in einem halben Monat war höchstens 0,05 Volt. Ich ließ alle 10 Tage aufladen, so daß die Stromquelle praktisch konstant war. Die Stromprüfungen wurden genau nach Schröder ausgeführt.

Nach Eröffnung der Cavität wurde der Detritus samt den oberflächlichen Cariesschichten mit Excavator, Bohrer und Wasserstrahl entfernt und der Zahn trocken gelegt, meist unter Cofferdam. Hierauf wurde die Cavität mit Watte getrocknet und dann die Pulpaprüfung vorgenommen. Hierauf wurde mit einer säurefesten Pincette das Medikament in die Cavität gebracht und die Applikation nach ein bis zwei Minuten wiederholt, bis das Dentin nichts mehr aufsaugte. Wo die Platzverhältnisse es gestatteten wurde ein mit Medikament getränktes Wattebäuschchen eingelegt und die Cavität mit einem Phosphatzement abgeschlossen. In der nächsten Sitzung wurde die Einlage entweder nochmals wiederholt, oder aber die Cavität fertig präpariert, nochmals mit dem Medikament imprägniert und über einer Zementunterlage abgefüllt. Nach einer in den Tabellen angegebenen bestimmten Beobachtungszeit wurde der Verlauf kontrolliert und die Pulpavitalität nochmals bestimmt.

Um ein Bild zu bekommen, wie die Medikamente die Sensibilität des cariösen Dentins beeinflußten, unterschied ich, je nach dem Verhalten und den Angaben des Patienten vor und nach jeder Einlage, zwischen einer unerträglichen, schwer erträglichen, leicht erträglichen und fehlenden Sensibilität. Ebenso beobachtete ich die Konsistenz des cariösen Dentins vor und nach jeder Einlage und unterschied weiches, zähes und hartes cariöses Dentin, ferner ob es aufgelöst, resp. peripher schollig kontrahiert war.

Mit A d a l wurden 47 nachkontrollierbar gewesene Zähne behandelt, davon 3 mit Fissurencaries, 13 mit mitteltiefer Caries und 31 mit profunder Caries. 41 Fälle hatten vor der Behandlung gesunde Pulpen, 6 hatten leichte Reizungen. In 38 Fällen wurde eine

Einlage, in 9 Fällen wurden je zwei Einlagen gemacht. Die Einlagedauer schwankte zwischen 1 Tag und 1 Monat. Die kürzeste Beobachtungszeit war 8 Tage, die längste 5 Monate.

Mit T i r a n a l wurden 43 nachkontrollierbar gewesene Zähne behandelt, davon 2 mit Fissurencaries, 15 mit mitteltiefer Caries und 26 mit Caries profunda. 35 hatten vor der Behandlung gesunde Pulpen, 8 hatten leichte Reizungen. In 35 Fällen wurde je 1 Einlage, in 6 Fällen 2 und in 2 Fällen 3 Einlagen gemacht. Die kürzeste Einlagedauer war 2 Tage, die längste war 3 Monate. Die kürzeste Beobachtungszeit war 3 Tage, die längste 5½ Monate.

Die klinischen Ergebnisse bei Adal.*)

Der Verlauf der Fälle, die vor der Behandlung leichte Pulpareizungen hatten, war so, daß bei 2 Zähnen während der Einlage zunehmende Schmerzen auftraten und ich sofort devitalisieren mußte. Bei einem Zahn traten kurz nach der Einlage bald vorübergehende Schmerzen auf. Der spätere Verlauf war reaktionslos. Bei 3 Zähnen war der Verlauf ganz reaktionslos.

Der Verlauf bei den Fällen die vor der Behandlung nie Pulpenreizungen, also gesunde Pulpen aufwiesen, war so, daß 1 Zahn nach der Einlage und während der ersten Tage ab und zu kurze Zeit schmerzte, später aber sich reaktionslos verhielt. 3 Zähne zeigten jeweils nach der Einlage für einige Stunden ziehende Schmerzen. Bei den übrigen 37 Zähnen war der Verlauf ganz reaktionslos.

Die Induktionsstrombefunde, aufgenommen vor der Behandlung und am Schluß der Beobachtungszeit, bewegten sich für alle Zähne außer den devitalisierten in normalen Grenzen. Auf jeden Fall lassen die Stromprüfungen den Schluß zu, daß wesentliche Pulpaveränderungen bei 45 von den 47 Zähnen während der relativ kurzen Beobachtungszeit nicht eingetreten sind.

Ganz allgemein ist über die Verwendung des Induktionsstromes als Diagnostikum des Pulpazustandes zu sagen, daß nur grobe Veränderungen der Pulpa damit festzustellen sind. Prüft man ein und denselben Zahn beim gleichen Patienten in der gleichen Sitzung, so sieht man öfters Abweichungen auf oder abwärts bis zu mehreren Millimetern bezogen auf die Horizontalverschiebung der Secundärspule. Da in diesem Falle alle beeinflussenden Inkonstanten vermieden sind, so müssen diese Abweichungen von vorneherein als normale Unregelmäßigkeiten der Methode gewertet wer-

*) siehe Tabellen S. 8—17.

den. Findet die Stromprüfung wie es hier geschah nach einer bestimmten Beobachtungszeit erneut statt, so sind die Abweichungen bei den behandelten Zähnen vielfach noch größer, zum Teil auch bei einigen Kontrollzähnen. Es kann hierfür die veränderte Leitfähigkeit des Zahnes infolge Metall- oder Porzellanfüllungen verantwortlich gemacht werden, ferner die Möglichkeit, daß die Elektrode nicht genau dieselbe Stelle am Zahn berührte wie bei der ersten Untersuchung, sowie geringe Differenzen der Feuchtigkeitsverhältnisse der Watte in der Elektrodenspitze. Vielmehr noch muß aber das veränderliche subjektive Verhalten des Patienten bedingt durch seine Gemütsverfassung sowie durch eventuelle Einflüsse von Alkohol, Nikotin oder Medikamenten in Betracht gezogen werden. Es können daher bei Abweichungen der Secundärspule bis zu einem cm keine Schlüsse auf allfällige Pulpaveränderungen gezogen werden, da noch zu viele andere Faktoren das Ergebnis beeinflussen. Der Induktionsstrom kann uns im Prinzip angeben ob eine Pulpa vital oder nicht vital ist. Er erlaubt uns ferner bei einer nicht lokalisierbaren Pulpitis den erkrankten Zahn herauszufinden, da der mit dem Strom erzeugte Schmerz auffällig anhält, und der Zahn bedeutend früher reagiert als der normale Kontrollzahn. Falls der Befund gegen einen früheren eine viel spätere Reaktion zeigt, so dürfte auf einen beginnenden Pulpazerfall geschlossen werden. Dabei bloß auf Vergleich mit einem Kontrollzahn abzustellen ist ungenügend.

Die Sensibilität des cariösen Dentins ist im Sinne einer Herabsetzung insofern günstig beeinflußt worden, als ich an 15 Fällen eine verminderte Empfindlichkeit beobachten konnte. Ferner konnte ich die Auflösung des cariösen Dentins resp. eine stärkere Erweichung an 16 Zähnen beobachten. Jedoch daraus eine Erleichterung für die Cavitätenpräparation ableiten zu wollen, wäre verfehlt, da mit der Entfernung des cariösen Dentins die Forderungen die an die Cavitätenpräparationen gestellt werden nur zum geringsten Teil erfüllt sind.

Mit dem allgemeinen günstigen klinischen Verlauf ist natürlich nicht bewiesen, daß Adal die Konservierung der infizierten und erweichten Dentindecke über der Pulpa erfüllt, es wäre dies denn mit der desinfizierenden Komponente der Milchsäure. Dem gegenüber aber steht die entkalkende Wirkung der Milchsäure. Dieselbe ist nach den obigen Beobachtungen bestimmt vorhanden und ist für die Konservierung der Dentindecke sicher nicht günstig.

№	Name	Alter	Versuchszahn	Sitzung	Induktionsstrombefund V. Z.	Induktionsstrombefund K. Z.	Zustand des Zahnes (Caries-grad)	Zustand der Pulpa	Befund bei Cavitäte: Sensibilität d. car. Dentins	Befund bei Cavitäte: Sensibil d. ge Denti
1	O. T.	21	—4	14. III. 34 15. III. 34 29. V. 34			leichte Fiss. caries	gesund		leicht ert leicht ert
2	M. S.	22	+8	14. III. 34 15. III. 34 23. III. 34			centr. u. buc. einf. Car.	gesund		leicht ert schw. ert
3	E. D.	21	—8	15. III. 34 17. III. 34 14. IV. 34			centr. mitteltiefe Car.	gesund		leicht ert leicht ert
4	E. D.	21	+8	15. III. 34 19. III. 34 14. IV. 34			centr. mitteltiefe Car.	gesund		schw. ert schw. ert
5	C. C.	17	—6	25. VII. 34 3. VIII. 34 6. VIII. 34			car. prof. viel C. massen	Schmerzempfindung auf kalt	schwer erträglich ob. Schichten erweicht, leicht entfernbar und schmerzlos. Tiefere Schichten schmerzhaft.	
6	K. K.	8	+6	30. X. 34 1. XI. 34 6. III. 35	5,1 4,1	—6 : 6,5 —6 : 6,2	mes. car. prof. keine Füllung.	gesund	keine keine	leicht ert leicht ert
7	L. G.	26	+4	1. XI. 34 3. XI. 34 7. XI. 34 28. IV. 35.	4,2 4,9	4+ : 3,0 4+ : 3,6	mes. car. prof. keine Füllung.	gesund	schwer erträglich leicht erträgl. leicht erträgl.	schwe erträgli schwe erträgli unerträgl

räparation						
Zurück-gelassene Caries	Einlage	Verlauf	Weiter-behandlung	Extraktion	Praktische Auswertung für die Cavitätenpräparation	Bemer-kungen
keine keine	Adal	reaktionslos reaktionslos	centrale Am. Füllung	29. 5. 34 Leitungs-anaesthesie	keine	
wenig, zäh keine	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cement; centr. Am.	23. III. 34 Leitungs-anaesthesie	keine	
keine keine	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cement; centr. Am.	14. IV. 34 Leitungs-anaesthesie	keine	
oden hart, verfärbt keine	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cement; centr. Am.	14. IV. 34 sine Anaesthesie	keine	
iel, weich viel, zäh	Adal Adal	in erster Nacht Schmerz-empfindung. in letzten Tagen ständig Schmerzen.	devitalisiert	6. VIII. 34 Leitungs-anaesthesie	Herabsetzung der Empfindlichkeit d. oberfl. car. Dentins. Aufweichung des oberfl. car. Dentins.	
iel, weich mit Bohrer cht entfern-ar. Keine.	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunterlage m-c. Am.		cariöses Dentin etwas erweicht.	
iel, weich berfl. etwas aufgelöst. tere Schich-n erweicht. te Restcaries nen gelassen.	Adal Adal	sofort nach Einlage 1 St. ziehender Schmerz. sofort nach Einlage 1 St. ziehender Schmerz. reaktionslos	Cementunterlage m-c. Am.		cariöses Dentin erweicht. Sensibilität d. car. Dentins herabgesetzt. Sensibilität des ges. Dentins unerträglich: Fertigpräparation unter Lokalanaesthesie.	

№	Name	Alter	Versuchszahn	Sitzung	Induktionsstrombefund V.Z.	Induktionsstrombefund K.Z.	Zustand des Zahnes (Cariesgrad)	Zustand der Pulpa	Befund bei Cavitäten- Sensibilität d. car. Dentins	Befund bei Cavitäten- Sensibilität d. ges. Dentins
8	C. B.	27	8—	3. XI. 34	4,6	+8 : 4,5	dist. Car. prof. keine Füllung.	gesund	leicht erträgl.	leicht erträg
				5. XI. 34					leicht erträgl.	leicht erträg
				6. XI. 34					leicht erträgl.	leicht erträg
				24. IV. 35	4,6	+8 : 4,8				
9	F. F.	16	+8	5. XI. 34	6,4	7+ : 5,9	mes. mitteltiefe Car. keine Füllung.	gesund	keine	keine
				9. XI. 34					keine	keine
				8. XII. 34					keine	leicht erträg
				8. II. 35	5,5	7+ : 6,2				
10	F. F.	16	6+	5. XI. 34	5,8	7+ : 5,9	mes.-c. Car. prof. keine Füllung.	gesund	unerträglich	unerträglich
				9. XI. 34					leicht erträgl.	unerträglich
				8. II. 35	6,4	7+ : 6,2				
11	A. H.	10	—6	8. XI. 34	6,0	5— : 6,9	buc. Fiss. caries	gesund	leicht erträgl.	leicht erträg
				23. XI. 34					keine	keine
				8. II. 35	6,0	5— : 6,9				
12	K. G.	37	5—	12. XI. 34	4,9	—5 : 5,1	mes. tiefe Car.	gesund	leicht erträgl.	leicht erträg
				16. XI. 34					keine	leicht erträg
				10. I. 35	4,5	—5 : 5,3				
13	K. H.	14	—7	12. XI. 34	7,8	4— : 6,7	centr. tiefe Car.	gesund	schw. erträgl.	schw. erträg
				16. XI. 34					leicht erträgl.	schw. erträg
				15. II. 35	7,0	4— : 6,8				
14	G. M.	24	7—	13. XI. 34	8,6	7+ : 7,8	dist. Car. prof.	gesund	keine	leicht erträg
				3. XII. 34					keine	leicht erträg
				6. IV. 34	8,1	7+ : 7,5				
15	Fr. S.	30	6—	13. XI. 34	6,5	—6 : 5,7	centr. Car. prof.	gesund	schw. erträgl.	schw. erträg
				29. XI. 34					leicht erträgl.	schw. erträg
				18. IV. 35	6,0	—6 : 5,7				
16	Frl. K.	24	8—	13. XI. 34	3,8	8+ : 6,0	centr. Car. prof.	gesund	schw. erträgl.	schw. erträg
				16. XI. 34					oberfl. leicht erträgl.	schw. erträg
				19. XI. 34					oberfl. leicht erträgl.	schw. erträg
				18. IV. 35	2,2	8+ : 6,2				
17	A. B.	5	—04	15. XI. 34			lingual tiefe Caries	gesund	leicht erträgl.	leicht erträg
				19. XI. 34					leicht erträgl.	leicht erträg
				15. I. 35						

paration Zurück- gelassene Caries	Einlage	Verlauf	Weiter- behandlung	Extraktion	Praktische Auswertung für die Cavitätenpräparation	Bemer- kungen
iel, derb verändert verändert	Adal Adal	reaktionslos reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage m-c. Am.		keine	
enig, hart enig, hart enig, hart	Adal Adal	reaktionslos reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage m-c. Am.		keine	
el, weich e Auflösung ist entfernbar	Adal	reaktionslos reaktionslos			Sensibilität d. car. Den- tins herabgesetzt. Fertigpräparation unter Lokalanaesthesie.	
nig, weich tcaries auf- gelöst	Adal	reaktionslos reaktionslos	buc. Am.		Sensibilität d. car. Den- tins herabgesetzt. Cariöses Dentin etwas aufgelöst.	
nig, weich as aufgel.	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage m-c. Am.		Sensibilität d. car. Den- tins etwas herabge- setzt. Car. Dentin et- was erweicht.	
el, weich t entfernbar	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage centr. Am.		Herabsetzung d. Sen- sibilität d. car. Dentins	
nig, derb verändert	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage d-c. Am.		keine	
nig, hart verändert	Adal	kurz n. Einlage etw. Schmerzen. reaktionslos	Cementunter- lage centr. Am.		Herabsetzung d. Sen- sibilität d. car. Dentins	
iel, zäh fl. weicher fl. weicher est zäh	Adal Adal	reaktionslos reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage centr. Am.		Oberfl. Herabsetzung d. Sensibilität d. car. Dentins. Oberfl. Erweichung d. car. Dentins.	
nig, zäh nig, zäh	Adal	reaktionslos reaktionslos	centr. ling. Am.		keine	

№	Name	Alter	Versuchszahn	Sitzung	Induktionsstrombefund		Zustand des Zahnes (Cariesgrad)	Zustand der Pulpa	Befund bei Cavitäten	
					V. Z.	K. Z.			Sensibilität d. car. Dentins	Sensibilit d. ges. Dentins
18	T. G.	13	6—	15. XI. 34	8,5	6+ : 9,2	centr. mitteltiefe Caries	gesund	schw. erträgl.	schw. erträ
				22. XI. 34					leicht erträgl.	schw. erträ
				29. IV. 35	8,1	6+ : 9,0				
19	J. M.	19	+3	17. XI. 34	5,0	5+ : 5,2	mes-centr. tiefe Caries	bis dato ca 3 St. leicht zieh. Schm.	leicht erträgl.	leicht erträ
				24. XI. 34					leicht erträgl.	leicht erträ
				24. IV. 35	5,1	5+ : 5,2				
20	C. C.	17	6	18. XI. 34			centr. Car. prof.	Schmerz auf Druck in Cavität beim Essen	schw. erträgl.	
				30. XI. 34					oberfl. leicht erträgl.	
				4. XII. 34						
21	E. G.	25	+5	20. XI. 34	4,9	4+ : 5,5	dist. mitteltiefe Caries	Schmerz auf süß	schw. erträgl.	schw. erträ
				27. XI. 34					leicht erträgl.	schw. erträ
				18. XII. 34	4,3	4+ : 5,7				schw. erträ
22	J. M.	19	4+	24. XI. 34	4,8	5+ : 5,2	mes. tiefe Car.	gesund	leicht erträgl.	leicht erträ
				20. XII. 34					leicht erträgl.	leicht erträ
				24. IV. 35	4,2	5+ : 5,2				
23	T. V.	11	1+	24. XI. 34	2,6	+1 : 3,9	mes. tiefe Car.	gesund	schw. erträgl.	schw. erträ
				26. XI. 34					schw. erträgl.	schw. erträ
				27. I. 35	2,1	+1 : 3,0				
24	F. B.	27	—5	29. XI. 34	4,8	5— : 6,0	mes. mitteltiefe Caries	gesund	leicht erträgl.	leicht erträ
				3. XII. 34					leicht erträgl.	leicht erträ
				6. III. 35	5,9	5— : 6,8				
25	F. M.	34	7—	30. XI. 34	4,7	5— : 4,0	centr. sec. Car. prof.	gesund	leicht erträgl.	leicht erträ
				8. XII. 34					keine	leicht erträ
				20. IV. 35	4,9	5— : 4,9				
26	M. M.	32	5+	30. XI. 34	4,9	+5 : 3,9	dist. Car. sicca	gesund	leicht erträgl.	schw. erträ
				7. XII. 34						schw. erträ
				29. IV. 35	4,8	+5 : 3,9				
27	R. U.	21	+7	5. XII. 34	8,9	—7 : 8,5	dist. mitteltiefe Caries	gesund	leicht erträgl.	leicht erträ
				7. XII. 34						leicht erträ
				28. IV. 35	8,5	—7 : 8,6				

·aration Zurück- ·lassene Caries	Einlage	Verlauf	Weiter-behandlung	Extraktion	Praktische Auswertung für die Cavitätenpräparation	Bemer-kungen
nig, hart nig, hart	Adal	reaktionslos reaktionslos	centr. Am.		keine	
nig, hart nig, hart	Adal	reaktionslos reaktionslos	mes. Syntrex		keine	
el, zäh fl. erweicht	Adal Adal	in erster Nacht Schmerzempfdg. zunehmende Schmerzen	Pulpa devitali-siert		Oberfl. Herabsetzung d. Sensibilität d. car. Dentins. Oberfl. Erweichung d. car. Dentins.	
ig, weich . aufgelöst ar. entfernt	Adal Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter-lage d-c. Am.		leichte Herabsetzung d. Sensibilität d. car. Dentins. Oberfl. Erweichung d. car. Dentins. Fertigpräparation unter Lokalanaesthesie.	
el, zäh entfernbar	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter-lage mes-c. Am.		Erweichung d. car. Dentins.	
el, zäh l. erweicht	Adal	reaktionslos reaktionslos	mes. Syntrex		Oberfl. Erweichung d. car. Dentins.	
nig, hart nig, hart	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunterl. mes.-centr. Am.		keine	
nig, hart erändert	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter-lage centr. Am.		Herabsetzung d. Sensibilität d. car. Dentins	
oden hart oden hart	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter-lage d-c. Am.		keine	
oden hart oden hart	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter-lage d-c. Am.		keine	

№	Name	Alter	Versuchs-zahn	Sitzung	Induktionsstrombefund		Zustand des Zahnes (Cariesgrad)	Zustand der Pulpa	Befund bei Cavitäten-	
					V.Z.	K.Z.			Sensibilität d. car. Dentins	Sensibilität d. ges. Dentins
28	B. M.	24	+8	5. XII. 34	6,7	7— : 6,9	centr. mitteltiefe Caries	gesund	leicht erträgl.	schw. erträ
				14. XII. 34					leicht erträgl.	schw. erträ
				31. III. 35	6,4	7— : 6,8				
29	B. M.	24	+7	5. XII. 34	6,2	7— : 6,9	centr. mitteltiefe Caries	gesund	leicht erträgl.	schw. erträ
				14. XII. 34					leicht erträgl.	schw. erträ
				31. III. 35	6,5	7— : 6,8				
30	F. M.	31	+5	11. XII. 34	4,7	+4 : 4,1	dist. Car. prof.	gesund	schw. erträgl.	leicht erträ
				13. XII. 34					leicht erträgl.	leicht erträ
				28. IV. 35	4,1	+4 : 4,3				
31	A. S.	10	—6	4. I. 35	8,6	6— : 11,0	centr. Car. prof.	gesund	schw. erträgl.	
				7. I. 35					leicht erträgl.	
				14. I. 35					in Tiefe schwer erträglich.	
				28. IV. 35	7,5	6— : 10,7				
32	K. W.	22	+4	7. I. 35	3,3	+5 : 5,5	dist. Car. prof.	gesund	schw. erträgl.	schw. erträ
				9. I. 35					schw. erträgl.	schw. erträ
				20. IV. 35	2,9	+5 : 5,8				
33	F. J.	33	+7	7. I. 35	5,0	8+ : 6,3	dist. Car. prof.	gesund		
				12. I. 35						
				18. IV. 35	4,5	8+ : 6,5				
34	H. R.	10	—6	24. I. 35	9,5	5— : 7,0	centr. Car. prof.	gesund	schw. erträgl.	schw. erträ
				31. I. 35					leicht erträgl.	schw. erträ
				25. IV. 35	9,1	5— : 6,9				
35	M. M.	11	—6	30. I. 35	7,2	6— : 10,0	mes.- centr. car. prof.	leicht zieh. Schm. auf kalt.	schw. erträgl.	schw. erträ
				6. II. 35					leicht erträgl.	schw. erträ
				11. II. 35					unempfindl.	schw. erträ
				25. IV. 35	7,0	6— : 10,2				
36	A. S.	10	6+	2. II. 35	6,6	6— : 11,0	centr. Car. prof.	gesund		
				7. II. 35						
				29. IV. 35	6,5	6— : 11,0				
37	L. M.	10	6—	2. II. 35	4,7	+6 : 3,1	mes. Car. prof.	einm. Nachts heft. kurzer Schmerz.	unerträgl.	unerträgl.
				16. II. 35					unerträgl.	unerträgl.
				23. IV. 35	4,7	+6 : 3,1				
38	H. B.	11	6—	6. II. 35	6,9	5— : 6,7	d-c. Car. sicca mitteltief.	gesund	unerträgl.	unerträgl.
				27. II. 35					unerträgl.	unerträgl.
				26. IV. 35	6,5	5— : 6,6				

paration Zurück- elassene Caries	Einlage	Verlauf	Weiter- behandlung	Extraktion	Praktische Auswertung für die Cavitätenpräparation	Bemer- kungen
l, weich fl. aufgelöst	Adal .	reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage centr. Am.		keine	
nig, hart nig, hart	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage centr. Am.		keine	
ig, weich aufgelöst	Adal	in ersten Stund. zieh. Schmerzen reaktionslos	Cementunter- lage d-c. Am.		Sensibilität d. car. Dentins etw. herabge- setzt. Car. Dentin etw. erweicht.	
el, zähe weichung rfl. leicht tfernbar.	Adal Adal	reaktionslos reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage centr. Am		Sensibilität d. Car. Dentins herabgesetzt. Car. Dentin erweicht.	
l, weich l. aufgelöst	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage d-c. Am.		Oberfl. Erweichung des car. Dentins.	
boden hart	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage d-c. Am.		keine (Präparation unter Lokalanaesthesie).	
l, weich l. aufgelöst ernung bis den hart.	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage centr. Am.		Sensibilität d. car. Dentins herabgesetzt oberfl. Erweichung des car. Dentins.	
l, weich Cavität esäubert Cavität esäubert	Adal Adal	anfangs etwas Schmerzen. reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage m-c. Am.		Sensibilität d. car. Dentins herabgesetzt. Erweichung des car. Dentins.	
	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage centr. Am.		keine (Präparation un- ter Lokalanaesthesie).	
nig, hart nig, hart	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage m-c Am.		keine; Fertigpräpara- tion unter Lokal- anaesthesie.	
verfärbt verfärbt	Adal	reaktionslos reaktionslos	d-c. Am.		keine; Fertigpräpara- tion unter Lokalanaes- thesie.	

№	Name	Alter	Versuchs-zahn	Sitzung	Induktionsstrombefund		Zustand des Zahnes (Cariesgrad)	Zustand der Pulpa	Befund bei Cavitäten-	
					V.Z.	K. Z.			Sensibilität d. car. Dentins	Sensibilität d. ges. Dentins
39	H. B.	26	6+	19. XII. 34	6,0	—4 : 5,0	d-c. Car. prof.	gesund	leicht erträgl.	schw. erträ
				27. XII. 34					leicht erträgl.	schw. erträ
				13. IV. 35	6,7	—4 : 5,3				
40	G. S.	20	7—	28. II. 35	8,9	—3 : 2,0	centr. Car. prof.	gesund	leicht erträgl.	schw. erträ
				2. III. 35					leicht erträgl.	schw. erträ
				27. IV. 35	8,4	—3 : 2,0				
41	H. W.	27	5+	1. III. 35	5,4	4+ : 6,4	dist. Car. prof.	gesund	leicht erträgl.	leicht erträ
				11. III. 35					leicht erträgl.	leicht erträ
				27. IV. 35	6,9	4+ : 6,2				
42	K. K.	8	6+	28. II. 35	7,5	6— : 7,5	centr. Car. prof.	gesund	schw. erträgl.	schw. erträ
				21. III. 35					schw. erträgl.	schw. erträ
				15. IV. 35	7,5	6— : 7,5				
43	N. H.	14	6+	2. III. 35	9,5	keiner	centr. Car. prof.	gesund	keine	keine
				12. III. 35						
				20. IV. 35	9,3	keiner				
44	T. B.	12	6—	2. III. 35	10,3	4— : 7,8	m-c. mitteltiefe Car.	gesund	schw. erträgl.	schw. erträ
				20. III. 35					schw. erträgl.	schw. erträ
				28. IV. 35	10,0	4— : 7,9				
45	F. S.	21	8+	7. III. 35	8,3	7+ : 10,0	mes. mitteltiefe Car.	gesund	leicht erträgl.	leicht erträ
				11. III. 35					leicht erträgl.	leicht erträ
				27. IV. 35	8,5	7+ : 9,6				
46	P. F.	25	1—	2. III. 35	2,0	—1 : 2,5	dist. mitteltiefe Caries	gesund	schw. erträgl.	schw. erträ
				5. IV. 35					schw. erträgl.	schw. erträ
				24. IV. 35	2,2	—1 : 2,0				
47	P. F.	25	2—	2. III. 35	2,0	—1 : 2,5	mes. mitteltiefe Car.	gesund	schw. erträgl.	schw. erträ
				5. IV. 35					schw. erträgl.	schw. erträ
				24. IV. 35	2,2	—1 : 2,0				

paration Zurück- elassene Caries	Einlage	Verlauf	Weiter- behandlung	Extraktion	Praktische Auswertung für die Cavitätenpräparation	Bemer- kungen
lig, weich eiche Car. ufgelöst.	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage d-c. Am.		Auflösung des weichen car. Dentins	
nig, derb nig, derb	Adal	einige Stunden ziehender Schmerz in d. erst. Tagen etw. Schmerzen	Cementunter- lage centr. Am.		keine	
nig, hart nig, hart	Adal	reaktionslos reaktionslos	Cementunter- lage d-c. Am.		keine	
nig, derb nig, hart	Adal	reaktionslos reaktionslos	centr. Am.		keine	
l, weich fl. schwer ufgelöst	Adal	reaktionslos reaktionslos	1 Cement- füllung		keine	
nig, hart nig, hart	Adal	anfängl. 15 Min. Schmerzen reaktionslos	Cementunter- lage m-c. Am.		keine	
l, weich fl. aufgel.	Adal	reaktionslos reaktionslos	m-c. Am.		oberfl. Auflösung d. car. Dentins.	
nig, zäh nig, zäh	Adal Adal	reaktionslos reaktionslos		Leitungs- anaesthesie: 27. IV. 35	keine	
nig, zäh nig, zäh	Adal Adal	reaktionslos reaktionslos		Leitungs- anaesthesie: 27. IV. 35	keine	

№	Name	Alter	Versuchszahn	Sitzung	Induktionsstrombefund		Zustand des Zahnes (Cariesgrad)	Zustand der Pulpa	Befund der Cavitäten-	
					V. Z.	K. Z.			Sensibilität d. car. Dentins	Sensibilität d. ges. Dentins
I.	A. R.	27	—8	20. IV. 34			centr. dist. tiefe Car.	gesund	schw. erträgl.	schw. erträ
				11. V. 34					schw. erträgl.	schw. erträ
				12. VI. 34					schw. erträgl.	schw. erträ
				17. VI. 34						
II.	A. H.	10	6—	11. V. 34			dist. centr. mitteltiefe Cavität	gesund	schw. erträgl.	
				26. VII. 34						
III.	E. P.	22	—7	14. V. 34			Car. prof. Krone stark zerstört	einige Male Temperatur-empfindlichkeit verspürt	schw. erträgl.	
				31. V. 34					schw. erträgl.	
				7. VI. 34						
IV.	H. B.	23	4+	31. X. 34	4,8	+4 : 5,5	dist. Car. prof.	wenige Male n. kalt kurzer Schmerz	keine	leicht erträ
				5. XI. 34					keine	leicht erträ
				8. XI. 34					keine	leicht erträ
				15. I. 35	4,0	+4 : 5,3				
V.	B. Z.	28	—5	2. XI. 34	4,5	4— : 3,1	mes. tiefe Car. sicca	gesund		unerträglic
				12. XI. 34						
				24. XI. 34						
				1. III. 35	4,9	4— : 3,3				
VI.	B. Z.	28	—4	2. XI. 34	4,8	4 – : 3,1	dist. tiefe Car. sicca	gesund		unerträglic
				12. XI. 34						
				24. XI. 34						
				1. III. 35	4,7	4— : 3,3				
VII.	H. M.	23	—7	5. XI. 34	4,9	+7 : 4,7	centr. mitteltiefe Car.	mehrmals empfindlich auf kalt	leicht erträgl.	schw. erträ
				12. XI. 34					leicht erträgl.	schw. erträ
				8. III. 35	5,9	+7 : 4,5				
VIII.	H. M.	23	7—	5. XI. 34	4,0	+7 : 4,7	dist. mitteltiefe Car.	gesund	leicht erträgl.	schw. erträ
				12. XI. 34					leicht erträgl.	schw. erträ
				8. III. 35	3,5	+7 : 4,5				
XI.	F. B.		7—	7. XI. 34	5,8	5 – : 6,0	centr. mitteltiefe Car.	gesund	leicht erträgl.	leicht erträ
				13. XI. 34					leicht erträgl.	leicht erträ
				6. III. 35	5,5	5— : 5,9				

paration Zurück- lassene Caries	Einlage	Verlauf	Weiter- behandlung	Extraktion	Praktische Auswertung für die Cavitätenpräparation	Bemer- kungen
iel, zäh iel, zäh iel, hart	Tiranal Tiranal	reaktionslos in letzter Zeit temperatur- empfindlich	Cementfül- lung	Leitungs- anaesthesie 17. IV. 34	keine	Restcaries erhärtet
iel, zäh	Tiranal	reaktionslos		Leitungs- anaesthesie 26. VII. 34	keine	
el, weich	Tiranal	zeitweise zieh. Schmerzen. dauernd zuneh- mende Schmerz.		Leitungs- anaesthesie 7. VI. 34	keine	artificielle Eröffnung der Pulpa
stcar. hart stcar. hart	Tiranal Tiranal	reaktionslos reaktionslos zunehmende Schmerzen	Cementunter- lage d-c. Am. Devitalisierung		keine	
nig, weich enig, hart	Tiranal Tiranal	reaktionslos reaktionslos reaktionslos	m-c. Am.		keine Präparation unter Lokalanaesthesie.	Restcaries erhärtet
nig, weich enig, hart	Tiranal Tiranal	reaktionslos reaktionslos reaktionslos	d-c. Am.		keine Präparation unter Lokalanaesthesie.	Restcaries erhärtet
enig, hart enig, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	d-c. Am.		keine	
enig, hart enig, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	d-c. Am.		keine	
el, weich illig kontra- iiert	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cementun- lage centr. Am.		schollige Kontraktion d. peripheren car. Den- tins, leicht entfernbar.	Restcaries erhärtet

№	Name	Alt.	Versuchs-zahn	Sitzung	Induktionsstrombefund V.Z.	Induktionsstrombefund K.Z.	Zustand des Zahnes (Cariesgrad)	Zustand der Pulpa	Befund bei Cavitäten- Sensibilität d. car. Dentins	Befund bei Cavitäten- Sensibilität d. ges. Dentins
X.	R. S.	9	—6	7. XI. 34	6,1	6+ : 6,8	centr. ling. Car. prof.	leichter Schmerz bei Kaudruck i. Cavität	schw. erträgl.	
				10. XI. 34					leicht erträgl.	
XI.	A. S.	26	+6	9. XI. 34	5,5	7+ : 6,9	dist. tiefe Car.	gesund	leicht erträgl.	leicht erträg
				12. XI. 34					leicht erträgl.	leicht erträg
				29. IV. 35	4,5	7+ : 5,7				
XII.	F. B.	23	5—	9. XI. 34	6,9	—4 : 6,9	dist. mitteltiefe Car.	gesund	leicht erträgl.	leicht erträg
				12. XI. 34					leicht erträgl.	leicht erträg
				1. III. 35	6,5	—4 : 6,9				
XIII.	C. B.	27	8+	13. XI. 34	2,8	+8 : 4,5	centr. Car. prof.	gesund	schw. erträgl.	schw. erträg
				22. XI. 34					schw. erträgl.	schw. erträg
				28. IV. 35	2,5	+8 : 4,8				
XIV.	B. S.	21	+8	13. IX. 34	8,1	7+ : 8,9	centr. Car. prof.	gesund	leicht erträgl.	
				19. IX. 34					schw. erträgl.	
				22. IX. 34					schw. erträgl.	
				1. III. 35	7,1	7+ : 8,7				
XV.	E. S.	16	+4	13. XI. 34	3,1	4— : 5,1	dist. Car. prof.	gesund	leicht erträgl.	leicht erträg
				16. XI. 34						
				30. III. 35	3,5	4— : 5,1				
XVI.	A. S.	10	+6	21. XI. 34	6,5	6— : 11,0	centr. Car. prof. Krone zieml. zerstört	Schmerz auf süß und bei Druck in d. Cavität	schw. erträgl.	schw. erträg
				30. XI. 34					schw. erträgl.	schw. erträg
XVII.	A. N.	17	6+	6. XII. 34	6,5	+5 : 4,7	mes. tiefe Car.	gesund	leicht erträgl.	schw. erträg
				8. XII. 34					leicht erträgl.	schw. erträg
				16. II. 35	6,2	+5 : 4,9				
XVIII.	Th. N.	36	—2	7. XII. 34	3,0	2— : 3,1	mes. oberfl. Erweichung sonst intakt	gesund		leicht erträgl
				10. XII. 34						leicht erträgl
				13. XII. 34						
				15. XII. 34						
				11. II. 35	2,9	2— : 3,1				

paration Zurück- elassene Caries	Einlage	Verlauf	Weiter- behandlung	Extraktion	Praktische Auswertung für die Cavitätenpräparation	Bemer- kungen
l, weich	Tiranal	zunehmende Schmerzen	devitalisiert		schollige Kontraktion d. car. peripheren Dentins. Nahezu schmerzlose Eröffnung bis auf die Pulpa.	mes. Pulpahorn im Röntgenbild nur hauchdünn von Dentin geschützt.
nig, zäh nig, hart	Tiranal	anfängl. etwas Schmerzen reaktionslos	Cementunterlage d-c. Am.		keine	Restcaries erhärtet
hart hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement d-c. Am.		keine	
l, weich fl. kontra- t, in der efe hart	Tiranal	anfängl. etw. ziehender Schmerz reaktionslos	Cementunterlage centr. Am.		schollige Kontraktion d. oberfl. car. Dentins leicht entfernbar Restpraeparation unter Lokalanaesthesie.	Erhärtung d. Restcaries
, weich fl. kontra- hiert ar. erhärtet	Tiranal Tiranal	in ersten Stund. nach Einlage Schmerzen. reaktionslos reaktionslos	Cementunterlage centr. Am.	Leitungs- anaesthesie 1. III. 35	schollige Kontraktion d. oberfl. car. Dentins.	Erhärtung d. Restcaries
ig, weich ig, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement d-c. Am.		keine	Erhärtung d. Restcaries
l, zäh l, zäh	Tiranal	zunehmende Schmerzen	devitalisiert		keine	
weich . kontra- in Tiefe hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement m-c. Am.		schollige Kontraktion d. oberfl. car. Dentins.	Erhärtung d. Restcaries
eine	Tiranal Tiranal Tiranal	reaktionslos reaktionslos reaktionslos reaktionslos	ling. kleine Am.	11. II. 35	keine	

№	Name	Alter	Versuchszahn	Sitzung	Induktionsstrombefund V.Z.	Induktionsstrombefund K.Z.	Zustand des Zahnes (Cariesgrad)	Zustand der Pulpa	Befund bei Cavitäter Sensibilität d. car. Dentins	Sensibili d. ges. Dentins
XIX.	E. S.	16	—5	10. XII. 34	3,3	4— : 5,1	mes. mitteltiefe Car.	gesund	keine	keine
				22. XII. 34						
				20. IV. 34	3,9	4— : 4,8				
XX.	E. S.	16	—4	10. XII. 34	3,5	4— : 5,1	mes. mitteltiefe Car.	gesund	keine	keine
				15. XII. 34						
				20. IV. 35	3,5	4— : 5,1				
XXI.	F. M.	31	—7	11. XII. 34	6,7	+4 : 4,1	mes. Car. prof.	gesund	keine	leicht ertr
				20. XII. 34						
				17. IV. 35	6,5	+ : 4,0				
XXII.	A. v. S.	25	—5	17. XII. 34	6,9	5— : 8,2	dist. mitteltiefe Car.	gesund	leicht erträgl.	leicht ertr
				20. XII. 34					leicht erträgl.	leicht ertr
				20. IV. 35	6,5	5— : 8,0				
XXIII.	A. v. S.	25	—6	17. XII. 34	7,1	5— : 8,2	mes. mitteltiefe Car.	gesund	leicht erträgl.	leicht ertr
				20. XII. 34					leicht erträgl.	leicht ertr
				20. IV. 35	7,8	5— : 8,0				
XXIV.	L. L.	32	2+	20. XII. 34	4,1	+2 : 4,1	dist. Car. prof.	gesund	keine	schw. ertr
				26. III. 35	3,5	+2 : 4,1			keine	schw. ertr
				23. IV. 35	3,6	+2 : 4,5				
XXV.	M. M.	15	7—	28. XII. 34	4,3	7+ : 7,6	centr. Car. prof.	gesund	leicht erträgl.	leicht ertr
				4. I. 35					leicht erträgl.	leicht ertr
				30. III. 35	3,8	7+ : 7,6				
XXVI.	H. B.	25	—7	3. I. 35	7,6	— 4 : 5,0	mes. sec. Car. prof.	gesund	leicht erträgl.	leicht ertr
				5. I. 35					keine	leicht ertr
				13. IV. 35	7,4	—4 : 5,0				
XXVII.	H. B.	11	+2	4. I. 35	4,5	2+ : 7,8	palat. Car. prof.	gesund		
				26. I. 35						
				26. IV. 35	4,0	2+ : 7,5				
XXVIII.	H. D.	21	+8	11. I. 35	6,2	8+ : 6,9	centr. Fiss. car.	gesund		schw. ertr
				21. I. 35						schw. ertr
				25. I. 35						schw. ertr
				23. II. 35	6,0	8+ : 7,0				
XXIX.	E. H.	25	3+	14. I. 35	4,8	—3 : 3,1	dist. Car. prof.	gesund	leicht erträgl.	schw. ertr
				21. I. 35					leicht erträgl.	schw. ertr
				20. IV. 35	4,7	—3 : 3,0				

paration Zurück-elassene Caries	Einlage	Verlauf	Weiter-behandlung	Extraktion	Praktische Auswertung für die Cavitätenpräparation	Bemer-kungen
nig, weich hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	m-c. Am.		keine	
nig, weich hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	m-c. Am.		keine	Restcaries erhärtet
nig, weich nig, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement m-c. Am.		keine	Restcaries erhärtet
hart hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement d-c. Am.		keine	
hart hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement m-c. Am.		keine	
nig, weich lst. hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	1 d. Syntrex		keine	Restcaries erhärtet
l, weich rfl. kontra-t, in Tiefe hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement c. Am.		schollige Kontraktion d. oberfl. car. Dentins	Erhärtung d. Restcaries
l, weich Car. hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement m-c. Am.		Herabsetzung der Sensibilität des car. Dentins.	Erhärtung d. Restcaries
el, zäh el, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement pal. Am.		keine Präparation unter Lokalanaesthesie.	Erhärtung d. Restcaries
keine keine keine	Tiranal Tiranal Tiranal	reaktionslos reaktionslos reaktionslos		Leitungs-anaesthesie 23. II. 35	keine	
nig, hart nig, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement d. Syntrex		keine	

№	Name	Alter	Versuchs-zahn	Sitzung	Induktionsstrombefund		Zustand des Zahnes (Cariesgrad)	Zustand der Pulpa	Befund bei Cavitäten-	
					V.Z.	K.Z.			Sensibilität d. car. Dentins	Sensibilität d. ges. Dentins
XXX.	S. M.	10	2+	18. I. 35	4,5	+1 : 11,5	mes. tiefe Caries	Schmerz auf kalt	schw. erträgl.	schw. erträ
				23. I. 35					leicht erträgl.	schw. erträ
				18. IV. 35	5,5	+11 : 1,0				
XXXI.	H. B.	25	—8	23. I. 35	9,6	—4 : 5,0	dist. mitteltiefe Car.	gesund	fertig präpar.	fertig präpa
				30. I. 35						
				13. IV. 35	9,0	—4 : 5,0				
XXXII.	M. A.	26	5—	23. I. 35	2,8	—5 : 3,1	dist. Car. prof.	Schmerz auf süß	fertig präpar.	fertig präpa
				30. I. 35						
				8. IV. 35	3,1	—5 : 3,2				
XXXIII.	M. T.	18	5+	30. I. 35	3,9	—4 : 4,5	dist. mittelt. Car.	gesund	fertig präpar.	fertig präpa
				4. II. 35						
				27. IV. 35	4,0	—4 : 4,0				
XXXIV.	M. Z.	18	4+	30. I. 35	6,8	—4 : 4,5	mes. mittelt. Car.	gesund	fertig präpar.	fertig präpa
				4. II. 35						
				27. IV. 35	6,0	—4 : 4,0				
XXXV.	S. M.	10	1+	2. II. 35	2,7	+1 : 11,5	distal-pal. Car. prof.	leichter Schmerz auf kalt	leicht erträgl.	leicht erträg
				7. II. 35					keine	leicht erträg
				22. II. 35						
				18. IV. 35	2,6	+1 : 11,0				
XXXVI.	H. R.	10	6+	7. II. 35	6,5	+6 : 7,0	mes. mittelt. Car.	gesund	leicht erträgl.	leicht erträg
				12. II. 35					leicht erträgl.	leicht erträg
				24. IV. 35	6,5	+6 : 7,0				
XXXVII.	A. H.	10	+6	16. I. 35	4,4	5— : 6,9	mes. Car. prof.	gesund		
				19. I. 35						
				20. IV. 35	4,9	5— : 6,7				
XXXVIII.	G. S.	20	6—	19. II. 35	5,9	—3 : 2,0	mes. sec. Car. prof.	gesund	leicht erträgl.	
				23. II. 35					leicht erträgl.	
				27. IV. 35	4,5	—3 : 2,0				

paration urück- lassene Caries	Einlage	Verlauf	Weiter-behandlung	Extraktion	Praktische Auswertung für die Cavitätenpräparation	Bemer-kungen
ll, weich nig, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement m. Syntrex		Herabsetzung der Sensibilität des car. Dentins.	Erhärtung d. Restcaries
nig, hart nig, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement d-c. Am.		keine	
ig, weich g, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement d-c. Am.		keine	Restcaries erhärtet
ig, weich ig, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement d-c. Am.		keine	Restcaries erhärtet
nig, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement m-c. Am.		keine	
weich g kontrah. ig, hart	Tiranal Tiranal	reaktionslos reaktionslos reaktionslos	d-pal. Salvex		car. Dentin oberfl. schollig kontrahiert, leicht entfernbar. Sensibilität herabgesetzt.	Restcaries erhärtet
ig, hart ig, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement mes-c. Am.		keine	
g, weich g, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement m-c. Am.		keine, Präparation unter Lokalanaesthesie	Restcaries erhärtet
g, weich g, weich	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement m-c. Am.		keine	

№	Name	Alter	Versuchszahn	Sitzung	Induktionsstrombefund		Zustand des Zahnes (Cariesgrad)	Zustand der Pulpa	Befund bei Cavitäten-	
					V. Z.	K. Z.			Sensibilität d car. Dentins	Sensibilitä d. ges. Dentins
	S. M.	10	—6	22. II. 35	5,9	4— : 4,5	mes. Car. prof.	gesund	schw. erträgl.	schw. erträg
XXXIX.				1. III. 35					schw. erträgl.	schw. erträg
				24. IV. 35	6,6	4— : 5,0				
	K. H.	14	6+	22. II. 35	8,5	3+ : 10,5	centr. Car. prof.	gesund	leicht erträgl.	leicht erträg
XXXX.				1. III. 35					leicht erträgl.	leicht erträg
				26. IV. 35	8,3	3+ : 10,0				
	F. K.	17	+4	25. II. 35	4,1	3+ : 4,5	mes. mittelt. Car.	gesund	schw. erträgl.	
XXXXI.				11. III. 35					schw. erträgl.	
				28. IV. 35	3,5	3+ : 4,2				
	L. M.	10	—6	27. II. 35	4,8	+6 : 3,1	mes. mittelt. Car.	gesund	schw. erträgl.	
XXXXII.				7. III. 35					schw. erträgl.	
				28. IV. 35	4,5	+6 : 3,0				
	F. E.	28	7+	27. II. 35	7,1	3+ : 7,0	mes. Car. prof.	gesund	leicht erträgl.	leicht erträg
XXXXIII.				7. III. 35					leicht erträgl.	leicht erträg
				24. IV. 35	6,8	3+ : 7,2				

ıparation Zurück- relassene Caries	Einlage	Verlauf	Weiter- behandlung	Extraktion	Praktische Auswertung für die Cavitätenpräparation	Bemer- kungen
ırt, verfärbt ırt, verfärbt	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement m-c. Am.		keine	
keine keine	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement centr. Am.		keine	
viel, zäh enig, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement Sattelgoldfüll.		keine, Präparation unter Lokalanaesthesie	Restcaries erhärtet
enig, weich enig, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	m-centr. Am.		keine	
enig, weich enig, hart	Tiranal	reaktionslos reaktionslos	Cement m-centr. Am.		keine	Restcaries erhärtet

Die klinischen Ergebnisse bei Tiranal.*)

Von den 8 Fällen die vor der Behandlung leichte Pulpareizungen hatten sind 4 reaktionslos verlaufen. Von den übrigen 4 Patienten ergab beim einen die Anamnese Temperaturempfindlichkeit des Zahnes. Die Krone war ziemlich zerstört. Ich eröffnete in der ersten Sitzung die Pulpa artefiziell. Zum Studium des weiteren Verlaufes applizierte ich zweimal Tiranal. Entgegen den Beobachtungen von Tiegel entstanden allmählich zunehmende Schmerzen, so daß ich nach 14 Tagen den Zahn extrahierte. — Bei einem anderen Patienten verlief die Behandlung trotz vorheriger mehrmaliger Kälteempfindlichkeit am betreffenden Zahn reaktionslos. Jedoch nach über 2 Monaten stellte sich der Patient wieder ein mit der Angabe, der behandelte Zahn sei in den letzten Tagen zunehmend kälteempfindlich geworden, so daß ich devitalisierte. — Die Anamnese bei den letzten 2 Fällen ergab Schmerz bei Druck in die Cavität. Druck mit der Sonde war empfindlich. Die Röntgenbilder zeigten eine stellenweise hauchdünne Dentindecke. Bald nach der Einlage setzten spontane Schmerzen ein, so daß ich nach 3 resp. 9 Tagen devitalisieren mußte.

Von den 35 Fällen, die vor der Behandlung keine Reizung hatten, wiesen 3 davon jeweils nach der Einlage für einige Stunden Schmerzen auf, der spätere Verlauf war aber ganz reaktionslos. Ein Zahn zeigte erst gegen Ende der Einlagedauer eine Temperaturempfindlichkeit und wurde für die histologische Untersuchung extrahiert, 31 Zähne verhielten sich während der Behandlung und der Beobachtungszeit ganz reaktionslos.

Der Induktionsstrombefund am Schluß der Beobachtungszeit wich bei den vital gebliebenen Zähnen unwesentlich ab vom Befund vor der Behandlung. Es gilt hierfür das bei Adal Gesagte.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der klinische Verlauf vom Zustand der Pulpa vor der Behandlung und nicht von Zahl und Dauer der Einlage abhängt. Es kann die Tiranalbehandlung bei Grenzfällen versucht werden. Meistens zeigen die ersten 14 Tage, ob die Pulpa devitalisiert werden muß. Bleibt der Verlauf reaktionslos, so ist eine Stromprüfung von Zeit zu Zeit angezeigt. Pulpen, die vor der Behandlung nie schmerzten, zeigten alle ein klinisch günstiges Verhalten. Die etwa kurz auftretende Schmerzhaftigkeit nach der Einlage kann auch auf der Kontraktion des cariösen Dentins beruhen. Die Wirkung des Tiranals auf das oberflächliche cariöse Dentin im Sinne einer deutlichen schol-

* siehe Tabellen S. 18—27.

ligen Kontraktion und damit verbunden einer leichteren Entfernung, konnte in 7 Fällen beobachtet werden. Eine deutliche Herabsetzung der Sensibilität des cariösen Dentins war nur in 4 Fällen zu beobachten. Bei einem dieser Fälle war es möglich nahezu schmerzlos auf die Pulpa aufzubohren. Noch viel weniger als beim Adal kann hier von einer Erleichterung der Cavitätenpräparation gesprochen werden. Dagegen war überall, wo weiche Restcaries mit Tiranal imprägniert wurde, eine mit der Sonde fühlbare Erhärtung eingetreten, so daß diese harten Restcariesmassen im Zahne belassen werden konnten.

Die histologischen Untersuchungen.

Die Technik war so, daß die mit oder ohne Leitungsanaesthesie extrahierten Zähne nach Abklemmen der Wurzelspitze in eine 10-prozentige Formalinlösung gelegt wurden. Im zahnärztlichen Institut in Basel wurden nach bekannter Methode die mikroskopischen Präparate angefertigt. Die Färbung geschah mit Hämalaun und Eosin.

Von den mit Adaleinlagen behandelten Zähnen kamen laut Tabelle folgende zur histologischen Untersuchung *):

No. 1. Alter 21. Jahre. Der Versuchszahn —4 hatte leichte occlusale Fissurencaries und stand außer der Zahnreihe. Im übrigen war er ganz intakt. Nach Aufschneiden der Fissur wurde eine 24-stündige Adaleinlage gemacht, darauf die Cavität mit Amalgam abgefüllt. Die Beobachtungszeit war 75 Tage. Der klinische Verlauf war ganz reaktionslos.

Der histologische Befund zeigte eine stellenweise netzförmige Atrophie des Pulpagewebes und starke Hyperämie.

No. 2. Alter 22 Jahre. Der Versuchszahn + 8 hatte eine occlusale Fissurencaries. Es wurde eine Adaleinlage von 24 Stunden Dauer gemacht. Die Beobachtungszeit war 9 Tage und der klinische Verlauf reaktionslos. Der histologische Befund war normal.

No. 3. Alter 21 Jahre. Der Versuchszahn — 8 hatte eine mitteltiefe occlusale Caries. Die Adaleinlage dauerte 2 Tage, die Beobachtungszeit einen Monat. Der Verlauf war klinisch symptomlos. Der histologische Befund war normal.

No. 4. Alter 21 Jahre. Der Versuchszahn + 8 hatte eine mitteltiefe occlusale Caries. Die Adaleinlage dauerte 4 Tage, die

*) Reproduktionen siehe Anhang.

Beobachtungszeit einen Monat. Der klinische Verlauf war symptomlos. Der histologische Befund war normal.

No. 5. Alter 17 Jahre. Der Versuchszahn — 6 wies eine Caries profunda mit starker Zerstörung der Krone auf. Vor der Behandlung hatte die Pulpa auf kalt reagiert. Nach der ersten Adaleinlage trat für kurze Zeit Schmerz auf. Nach der zweiten Adaleinlage nahmen die Schmerzen ständig zu und der Zahn wurde extrahiert. Die Einlagedauer war 12 Tage.

Der histologische Befund zeigt wenig secundäres Dentin, starke Hyperämie und Dentikelbildung.

Von den mit Tiranaleinlagen behandelten Zähnen kamen folgende zur histologischen Untersuchung:

No. I. Alter 27 Jahre. Der Versuchszahn — 8 hatte eine occlusale distale Caries profunda. Pulpareizungen vor der Behandlung waren keine da. Die Dauer der zwei Tiranaleinlagen betrug 2 Monate. In den letzten Tagen vor der Extraktion wurde Temperaturempfindlichkeit beobachtet.

Der histologische Befund: Der eine Serienschnitt zeigt normale Pulpaverhältnisse, der andere zeigt Secundärzement und normale Pulpaverhältnisse. Der Riß unter der Odontoblastenschicht ist ein Präparationsdefekt.

No. II. Alter 10 Jahre. Der Versuchszahn 6 — hatte eine occlusale Caries profunda und wies keine Pulpareizung vor der Behandlung auf. Es wurde eine Tiranaleinlage gelegt mit einer Dauer von über 2 Monaten. Der klinische Verlauf blieb symptomlos.

Der histologische Befund zeigte keine Veränderungen am Pulpahorn gegenüber der Einlagestelle. Der Leucozytenherd unter der Mitte des Pulpendaches und die Secundärdentinbildung im anderen Pulpenhorn sind eher als Folgen des großen Cariesherdes anzusehen. Das übrige Pulpengewebe zeigt keine wesentlichen Veränderungen.

No. III. Alter 22 Jahre. Der Versuchszahn — 7 zeigte eine starke occlusale cariöse Zerstörung und war schon einige Mal temperaturempfindlich. In der ersten Sitzung wurde die Pulpa artefiziell eröffnet. Zwei Tiranaleinlagen erzeugten im Laufe von 14 Tagen zunehmende Schmerzen und der Zahn wurde extrahiert.

Der histologische Befund zeigt eine stark reaktive Pulpa mit viel Secundärdentinbildung und Dentikel. Trotz einer Dentinsplitterbarriere konnte die Pulpaentzündung nicht vermieden werden.

Zusammenfassung.

1. Die indirekte Pulpaüberkappung mit A d a l wurde an 47 Zähnen ausgeführt. Der klinische Verlauf war im allgemeinen günstig, die Prüfungen mit dem Induktionsstrom zeigten keine nennenswerten Abweichungen. Veränderungen in der zurückgelassenen, meist noch cariösen Dentindecke über der Pulpa waren keine zu bemerken. Eine Erleichterung für die Cavitätenpräparation bietet Adal nicht.
2. Die histologischen Bilder zeigen zum Teil normale Verhältnisse, zum Teil hyperämische und degenerative Veränderungen der Pulpa. Die Bildung von Secundärdentin unter dem Einfluß von Adal ist nicht nachweisbar. Adal bietet daher dem Praktiker keinen Vorteil gegen früher erschienene Medikamente für die indirekte Pulpaüberkappung.
3. Die indirekte Pulpaüberkappung mit T i r a n a l wurde an 43 Zähnen ausgeführt. Bei Ausschaltung aller Fälle mit vorheriger Pulpareizung war der klinische Verlauf günstig, wobei Zahl und Dauer der Einlagen von untergeordneter Bedeutung sind. Die Befunde mit dem Induktionsstrom zeigten keine wesentlichen Abweichungen. Die zurückgelassene weiche Restcaries ist in allen Fällen erhärtet worden. Eine Erleichterung für die Cavitätenpräparation bietet Tiranal jedoch nicht.
4. Die histologischen Bilder zeigen allgemein Secundärdentinbildung. Da wo vor der Behandlung keine Pulpareizung war, treten auch nachher keine wesentlichen Pulpaveränderungen auf, wobei zu berücksichtigen ist, daß Caries- und Bohrinsulte an und für sich schon Degeneration der Odontoblasten und Pulpahyperämie bewirken können. Die Tiranalbehandlung ist in Form eines biologischen Reizes auf die Pulpa und als Anorganisierungsmittel für die Restcaries als ein Fortschritt in der Methode der indirekten Pulpaüberkappung zu betrachten.

* * *

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. O. Müller für die Überlassung des Themas und für seine wertvollen Ratschläge herzlich danken.

Literaturverzeichnis.

1. Flohr: Tiranal, seine Wirkung auf Dentin und Pulpa im klinischen und histologischen Bilde. Z. R. 1935. № 22.
2. Lehner: Die praktische Anwendung des Tiranals in der Zahnheilkunde. V. f. Z. 1933. Heft. 3.
3. Schilling: Klinische und histologische Untersuchungen über indirekte Pulpaüberkappungsmethoden mit Berücksichtigung des Tiranals. Schw. M. f. Z. 1933. № 10.
4. Schröder: Neue Wege zur Behandlung der Caries profunda. Z. R. 1931. № 36.
5. Schröder: Der Induktionsstrom als Diagnostikum in der zahnärztlichen Praxis. D. Z. in Vorträgen 1907.
6. Tiegel: Beitrag zur Tiranalapplikation. D. Z. W. 1935. № 7.

Abb. 1. a) Ort der Einlage. b) netzförmige Atrophie.
c) hyperämische Gefäße.

Abb. 2. Vergrößerung der netzförmigen
Atrophie aus Abb. 1.

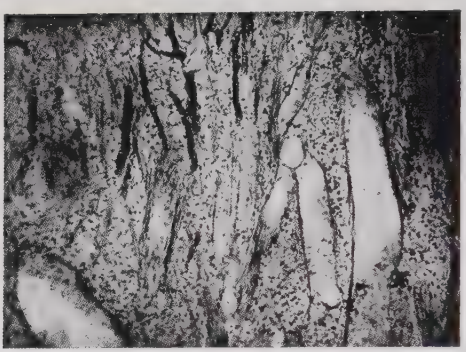

Abb. 3. Vergrößerung aus Abb. 1. Hyperämie.

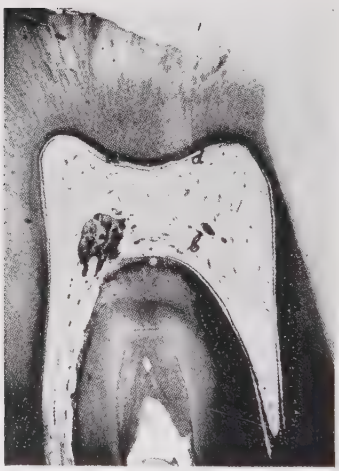

Abb. 4. a) Secundärdentin. b) hyperämische Gefäße. c) kalkige Degeneration (Dentikel). d) Odontoblastenreihe an der ganzen Oberfläche der Pulpa nicht verändert.

Abb. 5. a) Ort der Einlage. b) normale Pulpaverhältnisse. Odontoblastenreihe an der ganzen Oberfläche der Pulpa unverändert.

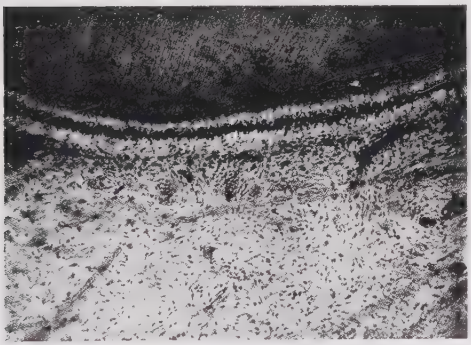

Abb. 6. Normale Pulpaverhältnisse. Vergrößerung aus Abb. 5.

Abb. 7. Anderer Serienschnitt mit a) Ort der Einlage. b) Secundärdentin. c) Präparationsdefekt.

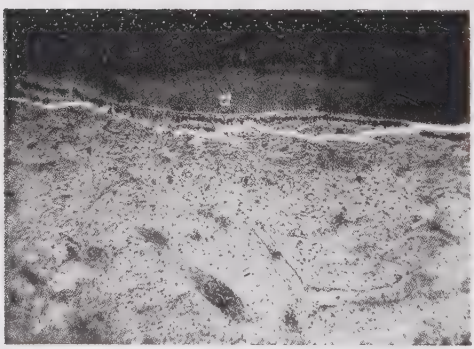

Abb. 8. Vergrößerung aus Abb. 7. a) Secundärdentin. b) Präparationsdefekt.

Abb. 9. a) Ort der Einlage. b) normales Pulpahorn.
c) Leucozytenherd. d) Secundärdentin.

Abb. 10. Vergrößerung aus Abb. 9.
Leucozytenherd.

Abb. 11. a) Ort der Einlage. b) Secundärtentin. c) Dentikel. d) Leucozytenherd.

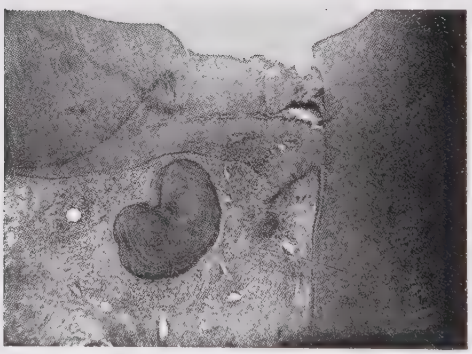

Abb. 12. Vergrößerung aus Abb. 11.

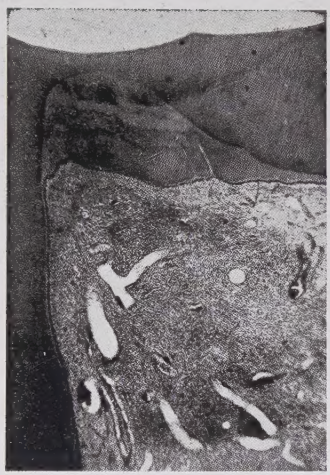

Abb. 13. Anderer Serienschnitt desselben Falles mit a) viel Secundärdentinbildung. b) starke Hyperämie neben zelliger Infiltration.